

Ingezonden

VÓÓRKOMEN EN VOORKÓMEN VAN HEPATITIS INFECTIONOSA

Met belangstelling nam ik kennis van het artikel van collega H. W. A. Sanders — (1964) huisarts en wetenschap 7, 334 — getiteld: „Vóórkomen en voorkómen van hepatitis infectiosa”. Als degene die in Rotterdam is belast met de bestrijding van infectieziekten interesseerde mij in het bijzonder dat gedeelte van het artikel dat handelde over de toepassing van normaal gammaglobuline aan contacten van hepatitis-gevallen. Alvoers ik daarover een enkele opmerking maak, is het wellicht dienstig eerst in het kort te vermelden hoe in Rotterdam deze ziekte wordt bestreden. Behalve door te trachten de algemene hygiëne van de geëxponeerden op te voeren komen een aantal contacten in aanmerking voor gammaglobuline.

Op medische indicatie (in overleg met de Rotterdamse Ziekenfondsen): zwangeren; personen in een algemeen slechte lichamelijke toestand; patiënten met een gestoorde leverfunctie, c.q. ziekten van lever- en galwegen; hartpatiënten.

Tevens gelden de navolgende epidemiologische indicaties: „gezinscontacten” voor zover zij kleuterschool, crèche of de eerste drie klassen der lagere school bezoeken; „schoolcontacten”: alle klasgenoten voor zover zij kleuterschool, crèche of eerste drie klassen van de lagere school bezoeken; contacten van een geval op een internaat of in een andere besloten gemeenschap; huisgenoten-contacten, voor zover werkzaam in de voedselsector; moeders van jeugdige patiëntjes.

Uit deze opsomming kan men opmaken dat onze opvatting in zekere mate afwijkt van die van collega Sanders. Voor zover het de medische indicaties betreft zal hij onze mening waarschijnlijk wel onderschrijven. Verschil van inzicht komt tot uiting bij de epidemiologische indicaties. Collega Sanders meent dat het verstrekken van gammaglobuline aan gezonde (gezins) contacten, en ik neem aan dat hij hierbij ook stellig de door ons bedoelde schoolcontacten zal begrijpen, minder juist is en wel om de heel plausibele reden dat hepatitis bij deze kinderen over het algemeen licht verloopt en dat daardoor mogelijk de ziekte naar een oudere leeftijdsgroep zal worden verschoven. Toch meen ik te moeten opmerken dat, zelfs als men uitgaat van de gedachte dat de ziekte mild verloopt bij kinderen (desondanks stierven in de periode 1951-1961 nog 56 kinderen uit de leeftijdsgroep 0-15 jarigen aan deze ziekte), een couperen van de infectieketen op de scholen uiteindelijk tot gevolg zal hebben dat in de gezinnen van deze kinderen eveneens minder ziektegevallen, met name bij volwassenen, zullen optreden.

Noordam meent dit dan ook uit de Amsterdamse ervaringen te kunnen concluderen en ook onze ervaringen wijzen in deze richting. De onderzoekingen van Krugman, tonen aan dat de periode waarin actief-passieve immunisering werkzaam is ongeveer 12 maanden bedraagt. Hoewel dit door zijn experimenten wordt ondersteund, moet toch worden gesteld dat het a priori niet goed is in te zien waarom een licht verlop infectie niet een even goede immuniteit zou geven als een klinisch diagnoseerbaar geval. Immers de profylactische werking van normaal gammaglobuline maakt duidelijk dat vele inapparente gevallen toch aanleiding geven tot voldoende immuniteit. In hoeverre door toepassing van gammaglobuline ook de uitscheiding van het virus in kwantitatieve zin wordt belemmerd, is niet bekend. Mocht dit worden aangetoond, dan weegt het zwaar daar in dat geval de invloed op de viruscirculatie groot moet worden geacht.

Resumerend meen ik dat toepassing van gammaglobuline bij gezonde kindercontacten thuis, zowel als op school, van betekenis moet worden geacht, met name ter vermindering van de besmettingskans van volwassenen in de gezinnen van de klasgenoten, terwijl bovendien de factor van de gecombineerde actief-passieve immunisatie wellicht een grotere rol speelt dan tot dusverre bekend is. Ten aanzien van „foodhandlers” geldt de overweging dat toediening van gammaglobuline aan deze groep personen een aantal gevallen van geelzucht voorkomt bij lieden die uit hoofde van hun werk (door verontreiniging van daarvoor in aanmerking komende voedingsmiddelen) een groot

aantal secundaire infecties kunnen veroorzaken. Ook bij subklinische infecties, welke mogelijk ondanks toediening van gammaglobuline bij hen zouden ontstaan, kan, speculerend op het reeds eerder genoemde beïnvloeden van de viruscirculatie, toch een relatief gunstig effect worden verkregen.

Noordam, A. L., geciteerd in het Rapport inzake hepatitis infectiosa en serumhepatitis (Verslagen en Mededelingen Volksgezondheid, 1963, no. 9).

Rotterdam, 5 december 1964.

Dr J. Huisman,
hoofd van de Afdeling Besmettelijke Ziekten,
Hygiëne en Quarantaine van de
G.G. en G.D. te Rotterdam.

Naschrift:

Het ongeselecteerd toedienen van gammaglobuline aan alle jeugdige contacten lijkt weinig zinvol, omdat

1 bij kinderen — in tegenstelling tot het beloop bij volwassenen — de infectie met het IH-virus vrijwel altijd onschuldig verloopt (een mortaliteit van 5 per jaar in deze leeftijdsgroep ontkracht deze uitspraak niet), en een in het algemeen blijvende immuniteit achterlaat; voorkómen moet worden dat een toenemend deel der bevolking een oudere leeftijd bereikt zonder immuniteit;

2 door het grote aantal subklinische of anicterische infecties bij kinderen, door de besmettelijkheid in het incubatiestadium en door het voorkomen van gezonde virusdragers, een eventuele besmetting in de overgrote meerderheid der gevallen niet kan worden vermoed, zodat geen profylaxe — welke dan ook — mogelijk is;

3 gammaglobuline slechts bij de contacten van een evident, dus icterisch geval zal worden toegediend, en dat van het totale aantal met gammaglobuline ingespoten contacten

a deze profylaxe voor een, in grootte onbekend, deel niet nodig was omdat reeds immuniteit bestond;

b deze profylaxe bij een, in grootte onbekend, deel der gevoeligen na besmetting de infectie voorkomt, zodat geen immuniteit ontstaat;

c deze profylaxe bij een, in grootte onbekend, deel der gevoeligen na besmetting een anicterische infectie doet ontstaan, waardoor een immuniteit wordt bewerkstelligd die — volgens tot heden bekende gegevens — slechts gedurende korte tijd op peil blijft.

Het is waarschijnlijk dat een licht verlop infectie een even goede immuniteit verwekt als een klinisch manifeste hepatitis; als echter dit subklinisch beloop ontstond door toediening van antilichamen, is het verklaarbaar dat de hierdoor ontstane specifieke weerstand niet optimaal is.

Gezien vanuit het standpunt van de epidemioloog, moet een beperking van het aantal manifeste — en dus opgegeven — gevallen van hepatitis door het zo mogelijk snel couperen van een epidemische infectieketen worden nagestreefd; om deze reden lijkt het geven van gammaglobuline aan volwassen contacten geïndiceerd. Als echter door deze maatregelen het ontstaan van een goede immuniteit wordt belemmerd, lijkt het wenselijk dat de gezinsarts de jeugdige gezinscontacten van een hepatitisgeval alleen bij bepaalde medische indicaties met gammaglobuline inspuut.

H. W. A. Sanders

* * *

Op grond van gegevens uit een literatuurstudie verwerpt collega Sanders — (1964) huisarts en wetenschap 7, 334 — het gebruik van gammaglobuline bij jeugdige gezinscontacten van een hepatitis infectiosa-patiënt om twee redenen: 1 Er zouden gevaarlijke consequenties voor de gemeenschap aan verbonden zijn doordat de ingespotene meer besmettingsgevaar oplevert: een potentieel icterisch verlop infectie wordt gemaskeerd. De anders in bed geïsoleerde icterus-patiënt blijft

als niet herkende, subklinische zieke zijn omgeving infecteren. 2 Men zou de vorming van immuunstoffen blokkeren bij jeugdige individuen en daardoor het eventueel optreden van de infectie naar een oudere en daarmee meer riskante leeftijd verschuiven.

Na de gunstige ervaringen die enkele huisartsen hebben gepubliceerd, kan deze visie niet zonder commentaar blijven. Vooreerst spreekt collega Sanders zichzelf in zijn artikel tegen ten aanzien van het eerstgenoemde. Eerst juicht hij het onbelemmerd circuleren van het virus in de gemeenschap toe, later oppert hij bezwaren. Het is overigens nog een open vraag in welke situatie meer virus wordt verspreid. Voordat de hepatitis klinisch manifest wordt is de patiënt al veertien dagen virusuitscheider. Door de toediening van gammaglobuline wordt een subklinisch ziektebeloop afgedwongen. Het lijkt niet onaanneemelijk dat de totale hoeveelheid uitgescheiden virus door een subklinische patiënt minder is dan de hoeveelheid die een icterische patiënt in de gemeenschap achterlaat gedurende het incubatiestadium van zijn ziekte.

Ten aanzien van zijn tweede argument moet worden opgeworpen dat reeds uit het door hemzelf genoemde begrip passief-actieve immuniteit blijkt, dat de vorming van immuunstoffen niet behoeft te worden geblokkeerd door het gebruik van gammaglobuline.

Nu kunnen over en weer allerlei argumenten in stelling worden gebracht door de voor- en tegenstanders van het toedienen van gammaglobuline aan jeugdige gezinscontacten. De voorstanders kunnen er nog op wijzen dat ook bij kinderen regelmatig een post-hepatitis-syndroom wordt gesignaleerd, dat lange tijd kan voortbestaan. Zij kunnen voorts wijzen op de belasting die op de verzorgers van de zieken wordt gelegd; het is bekend dat vooral in een groot gezin de infectie langdurig kan rondwaren. De tegenstanders kunnen op theoretische gronden stellen dat een icterisch ziektebeloop in de jeugd de beste garantie biedt voor een immuniteit die blijft voortbestaan gedurende de leeftijd dat een infectie meer risico's zou brengen.

Deze controverse kan alleen worden doorbroken indien wordt geprobeerd een centraal gezichtspunt te verkrijgen. Welnu, ik meen dat het probleem een geheel ander aanzien krijgt wanneer men de hepatitis onder een andere belichting beziet dan de gebruikelijke. Wij associëren aan het begrip hepatitis infectiosa een met icterus gepaard gaand ziektebeeld. Toch is dit niet het „gewone” beeld van de infectie met het virus van de hepatitis infectiosa, het is er een randvorm van. Gewoonlijk verloopt de infectie anicterisch. (Krugman: 12 van de 13 zieken krijgen in een tehuis, waar hepatitis endemisch is, een anicterische vorm). Dit is geheel in overeenstemming met wat bekend is van de enterovirussen (poliomyelitis, ECHO-virus en Coxsackievirus). Ook hierbij slechts bij uitzondering ernstige verschijnselen. Dit verklaart ook de relatief geringe morbiditeit van volwassenen in een besmet milieu, ondanks het meestal ontbreken van geelzucht in hun voorgeschiedenis. Ook de werkzaamheid van gammaglobuline bij de preventie van hepatitis in zo kleine dosis wijst in de richting van een wijdverbreide immuniserende besmetting, ondanks de meestal negatieve geelzucht-anamnese van de donoren.

Tegen deze epidemiologische achtergrond lijkt de immuniteit van de volwassen bevolking een gevolg van in hoofdzaak „normale” hepatitis infectiosa-virusinfecties, dat wil zeggen van anicterische of subklinische beloopvormen. Een icterisch ziektebeloop, zoals dit wordt gezien bij een van de drie jeugdige gezinscontacten van een hepatitis-patiënt, is een gevolg van een onnodig massieve besmetting. Gebruikmaken van gammaglobuline in deze situatie heeft eigenlijk dan ook geen ander doel, dan een deel van de besmettingsdosis te neutraliseren. Voortdurend moet worden bestudeerd welke de kleinste mogelijke dosis is waarmee het doel kan worden bereikt. Voorlopig lijkt 0,01 ml per kg lichaamsgewicht een aanvaardbare dosis.

Zolang actieve immunisatie tegen hepatitis nog niet mogelijk is, kan men het gericht toepassen van gammaglobuline beschouwen als een tegenhanger hiervan. De doelstelling is enerzijds de bevordering van de immuniteit. Daartoe moet het circuleren van het virus niet worden belemmerd en moet met minimale hoeveelheden gammaglobuline worden gewerkt. An-

derzijds is de opzet, en deze heeft het gemeen met de zin van de actieve immunisatie, deze immuniteit te verwerven met een minimum aan schade voor het organisme.

Dr G. J. Bos

Naschrift:

a In een gemeenschap waarin door een proces van sociaal-economische groei het directe, lijfelijke, intermenselijke contact vermindert, en door toediening van gammaglobuline in ruime mate aan alle contacten van een hepatitispatiënt de kans op een volledig-immuniserende, milde infectie in de jeugd kunstmatig wordt beperkt, waardoor een toenemend deel der volwassenen geen of onvoldoende specifieke immuniteit bezit, is het onbelemmerd circuleren van IH-virus niet toe te juichen.

b Door toediening van gammaglobuline wordt — voor zover tot heden bekend — slechts bij een deel der ingespoten contacten een subklinische of anicterische infectie afgedwongen, terwijl bij deze groep de vorming van antistoffen niet wordt geblokkeerd, maar waarschijnlijk wel zo belemmerd dat slechts een kortdurende immuniteit ontstaat.

c Als collega Bos bij kinderen regelmatig een post-hepatitis-syndroom constateert, moet hij wel een voorstander van gammaglobuline-profylaxe blijven. Dit wat moeilijk definieerbare syndroom, met voornamelijk subjectieve verschijnselen, werd door mij nooit bij kinderen geobserveerd en wordt in de literatuur vrijwel uitsluitend bij volwassenen beschreven.

d Het centrale gezichtspunt dat collega Bos wil verkrijgen door een andere belichting van het hepatitisprobleem, is juist de teneur van mijn artikel. Alleen werd door mij eraan toegevoegd dat dit licht, anicterisch of subklinisch beloop, alleen bij jeugdigen regel is; met de leeftijd stijgt de frequentie van de manifeste vormen en neemt de ziekteduur, de ernst en de kans op complicaties toe, zoals ook van diverse andere virusziekten bekend is.

e Het is niet mijn ervaring dat een duidelijk icterisch ziektebeloop bij een van de drie jeugdige gezinscontacten van een hepatitispatiënt wordt aangetroffen; als niet de aandacht van patiënt, ouders en arts op het ontdekken van hepatitisverschijnselen gefixeerd was geweest, zouden vele gevallen niet zijn herkend, zo mild was vaak het beloop. Bos stelt zonder meer, dat een icterisch ziektebeloop door een onnodig massieve besmetting wordt veroorzaakt; de factoren die na besmetting de mate van leverbeschadiging — en dus de manifestatie — bepalen, zijn echter nog grotendeels onbekend. Behalve de besmettingsdosis, het milieu en de weerstand, is vooral de leeftijd van de patiënt hierbij van grote betekenis.

f Als men meent, dat het geven van gammaglobuline geen ander doel heeft, dan een deel van de besmettingsdosis te neutraliseren, zodat met een minimum aan schade een blijvende immuniteit ontstaat, is het wachten inderdaad op de studie die aantoont welke dosis gammaglobuline, wanneer gegeven, aan welke contacten, een goede immuniteit waarborgt.

Daar in de beschikbare studies juist de duur van deze immuniteit — zo deze al ontstaat — ernstig wordt betwijfeld, acht ik voorlopig het ongeselecteerd inspuiten van alle jeugdige gezinscontacten niet geïndiceerd.

H. W. A. Sanders

ERFELIJKE FACTOREN BIJ AANGEBOREN AFWIJINGEN VAN HET CENTRALE ZENUWSTELSEL

De literatuurstudie van collega Aulbers aangaande „Erfelijke factoren bij aangeboren afwijkingen van het centrale zenuwstelsel — (1964) huisarts en wetenschap 7, 385 — is wat onvolledig geweest. Dit hoeft niet te verbazen, gezien de stroom van publikaties die na Morgagni (1761) aan dit onderwerp is gewijd. Echter, heeft dit bij collega Aulbers tot de belangrijke conclusie geleid dat verreweg de meeste gevallen van spina bifida, anencefalie en hydrocefalie op erfelijke grondslag zouden berusten. Bij uitgebreider onderzoek blijkt

deze conclusie geen zekerheid te bezitten en mijns inziens zelfs onjuist te zijn.

Penrose behandelt in acht verschillende hypothesen de mogelijkheid van genetische oorzaken, „to most of which there are serious objections and for none of which there is convincing support (*Leading article*). Zijn tweede hypothese gaat uit van de recessieve erfelijke overdracht. Hiertegen brengt hijzelf reeds bedenkingen in en hij beschouwt het onderzoek van Polman als niet overtuigend gezien de isolatie van het onderzochte gebied.

In mijn artikel (1964) werden enige opvallende invloeden van het milieu vermeld, alsmede experimenten waarbij veel anencefalie werd gezien, doch vooral werd gewezen op de grote betekenis van het tweelingenonderzoek. Het gelukte mij twee gevallen op te sporen van monozygote tweelingen concordant ten aanzien van anencefalie en daartegenover zes gevallen van monozygote tweelingen discordant ten aanzien van anencefalie. Daarnaast toonden Record en Mckeown op statistische gronden met grote waarschijnlijkheid aan dat de door hen beschreven serie van 66 tweelingen, discordant ten aanzien van aangeboren afwijkingen van het centrale zenuwstelsel, het normale aantal eeneiigen moet bevatten.

De theoretische verklaring van collega Aulbers, dat in een van beide vruchten een somatische mutatie zou hebben kunnen plaatsvinden na de splitsing van de zygote, lijkt mij onvoldoende aangezien een dergelijke mutatie, zo al mogelijk, uiterst zeldzaam zou zijn. Mijn conclusie dat anencefalie juist niet hoofdzakelijk door genetische factoren wordt veroorzaakt, doch dat veeleer de ontwikkelingsmogelijkheden tijdens de embryonale periode, bepaald door implantatieplaats en andere verschillen in het intra-uteriene milieu, van belang zijn, acht ik dan ook niet aan het wankelen gebracht.

Amsterdam

W. J. Honnebier

Aulbers, B. J. M. (1964) huisarts en wetenschap 7, 385.

Honnebier, W. J. (1964) Ned. T. Geneesk. 108, 1170.

Leading article (1958) Brit. med. J. I, 694.

Penrose, L. S. (1957) J. Ment. Defic. Res. I, 4.

Record, R. G. en T. Mckeown (1951) Ann. Eugen. (Lond.) 15, 285.

Naschrift:

Met collega Honnebier ben ik het eens, dat in vele gevallen van anencefalie en spina bifida de etiologische diagnose omtrent erfelijke of exogene oorzaak niet kan worden gesteld. Juist de opeenhoping van anencefalen in een geïsoleerd gebied, zoals Polman aantrof bij zijn onderzoek, is een sterke aanwijzing voor het erfelijke karakter van anencefalie in dat gebied. Dit sluit andere factoren bij andere gevallen van anencefalie echter niet uit.

Ik geloof, dat collega Honnebier en velen met hem, ietwat huiverig zijn om de invloed van de erfelijkheid en de celmutaties bij het ontstaan van aangeboren afwijkingen te onderkennen. Het ontstaan van een somatische mutatie bij de anencefale partner van de tweeling, die door Honnebier is beschreven, is gezien de moderne opvattingen over de erfelijkheid niet zo theoretisch als zij wel lijkt. Immers, door een stoornis bij een celdeling kort na de bevruchting, bijvoorbeeld het verloren raken van delen van een of meer chromosomen of een fout in de deling, kan deze stoornis zich verder voortzetten in dochtercellen en dit kan leiden tot een zeer gebrekkige ontwikkeling van organen, in casu de hersenen. Dit is dan geen erfelijke mutatie, want zij gaat niet over op het nageslacht, maar zij speelt zich af binnen eenzelfde individu. Het ontstaan van somatische mutaties is zeker niet zeldzaam. Men denke bijvoorbeeld eens aan het ontstaan van bepaalde vormen van leukemie, die toegeschreven worden aan ongeremde groei van gemuteerde cellen.

De door mij geopperde hypothese is een mogelijke verklaring, zeker geen bewijs voor het ontstaan van de door Honnebier beschreven duidelijke discordantie van de eeneiige tweeling. Ook dit past in het kader van de „ontwikkelingsmogelijkheden tijdens de embryonale periode”, die Honnebier wel noemt, maar niet nader omschrijft.

B. J. M. Aulbers

Berichten

INFECTIEZIEKTEN IN DE ALGEMENE PRAKTIJK

Zeven sprekers over diverse aspecten van „Infectieziekten in de algemene praktijk” hebben zaterdag 7 november 1964 in het gastvrije Dijkzigtziekenhuis ongeveer 250 toehoorders uit alle delen van het land geboid. De collega's Van Westreenen en Hofmans van de commissie voor de artsencursus Rotterdam hebben ons een bijzonder leerzame dag bereid, waarvoor alle lof. Het is onmogelijk binnen dit kader een uitvoerig verslag te geven, zodat uw verslaggever zich zal beperken tot het noemen van enkele punten uit elke voordracht.

Na de inleiding van collega Esseveld behandelde Prof. Bruins Slot op heldere en enthousiaste wijze de bacteriële luchtweginfecties. Spreker benadrukte met klem het belang van een goede behandeling van acute bacteriële bronchitis, daar deze bij verwaarlozing in een chronisch stadium kan overgaan waarbij dan een spastische component komt (bij gepre-disponeerden?) met alle ellende voor de toekomst (zogenaamde intrinsic astma). Complicaties in de vorm van pneumoniën bij virale infecties komen altijd van de kant van kokken, nooit van haemophilus influenzae en zelden van streptokokken. Spreker herinnerde aan de echte influenzaviruspneumonie die tijdens de epidemie van 1957 in het Zuiderziekenhuis driemaal werd gezien; alle patiënten overleden en allen hadden een mitraal- en/of aorta-vitium. Bij de behandeling van de bacteriële luchtweginfecties is het gebruik van drankjes — met uitzondering van JK — problematisch. Zuurstof moet intermitterend worden gegeven en men kiese met zorg de antibiotica. Penicilline al of niet met streptomycine is ons belangrijkste wapen. Belangrijk zijn de moderne penicillinase-ongevelige penicilline-derivaten Celbenin (methicilline) en Orbenin (cloxacilline) bij penicilline resistente stammen. Spreker heeft het chloramfenicol in de ban gedaan in verband met het optreden van irreversibele aplastische anemieën, die nog een jaar na het gebruik — ook al was dit kort — kunnen optreden. De profylaxe is vooral gericht op het voorkómen van infecties bij chronische bronchitis, voornamelijk door pneumokokken.

Veel minder mogelijkheden biedt op dit moment de therapie bij virusinfecties, waarover collega Dekking vertelde. Uit besmette celstudies weet men wel waar men de therapie wil laten aangrijpen (bij de deling of de assemblage), maar de therapie wordt bemoeilijkt doordat de virussen obligate intracellulaire parasieten zijn, die zich buiten de gastheercellen niet vermeerderen. Zo werkt het IDU (5-iodo-2'-desoxy-uridine) lokaal (in 30 procent van de gevallen reageert keratitis dendritica gunstig). Marboran verhindert de assemblage van het virus en is met succes toegepast voor de profylaxe van variola, mits in de incubatietijd gegeven. Met het interferon, waarvan men zou verwachten dat het een universeel antivirustherapeuticum zou zijn, heeft men door technische moeilijkheden onvoldoende ervaring. Samenvattend kan men dus lokaal wat doen bij herpes of als men een viremisch stadium heeft zoals bij pokken en mazelen.

Waar Prof. Bruins Slot het chloramfenicol in de ban heeft gedaan, kon collega Huisman het middel bij de therapie van de salmonellosen nog niet missen. Bij zijn bespreking van de epidemiologie van de darm-infecties wees hij er onder meer op, dat bij de virusenteritiden de kweken meestal negatief uitvallen. De buiktyfus-morbiditeit is evenals die van de shigelosen (behalve sonne) laag dank zij betere controle op voedingsmiddelen en dragers. Bij salmonella typhi en paratyphi B wordt de epidemiologie vrijwel uitsluitend door de kiemuitscheiders bepaald, die al dan niet bekend zijn en die mogelijk met de moderne half synthetische penicillinepreparaten (bijvoorbeeld ampicilline) zijn te bestrijden. Hét probleem vormen de andere salmonellosen, welke overal stijging vertonen (in 1963: 5438 in Rotterdam aangegeven gevallen). Besmetting gaat via kalveren en varkens welke op hun beurt besmet worden door het uit de tropen geïmporteerde voedsel. Klinisch zijn de dieren gezond. Van de boerderijen is 25 procent besmet. Het enige wat valt te doen is een rigoureuze toezicht op abattoir en slagers. De laatste handeling bij de infectie wordt